

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-040393  
 (43)Date of publication of application : 10.02.1995

(51)Int.Cl.

B29C 45/26  
 B29C 45/30  
 B29C 45/32  
 // B29L 11:00

(21)Application number : 05-189619  
 (22)Date of filing : 30.07.1993

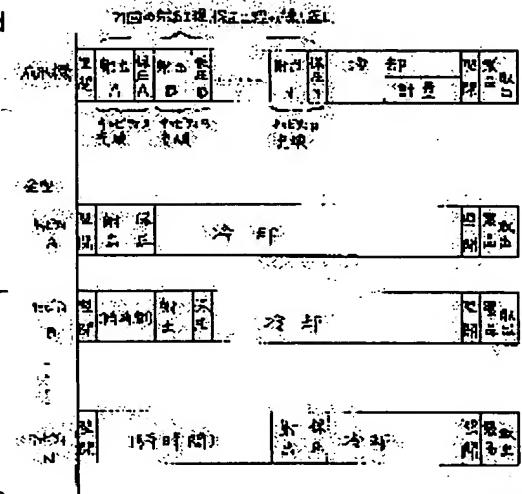
(71)Applicant : HITACHI LTD  
 (72)Inventor : WADA KIYOSHI  
 MURAKAMI TAKANARI  
 IWATANI SHIGEHARU

## (54) INJECTION MOLDING METHOD AND MOLD

## (57)Abstract:

PURPOSE: To contrive to make a plurality of molded products by one time molding precise, by a method wherein injection and dwell processes are performed in a plurality of times, resin filling timings are controlled at every cavity by a runner opening and closing device and filling is performed by staggering times in relation to the cavities whose shapes are different from each other.

CONSTITUTION: (n) times infection processes and dwell processes are performed repeatedly in a plurality of times during one cycle. A mold cavities are constituted of cavities A-N having different forms from each other, respective ones of which are provided with runner opening and closing device. When a mold is clamped, in the first time, the runner of the cavity A is broken, resin is injected and dwelled. Then after completion of the dwell, the runner of the cavity B is broken, the resin is injected and dwelled. The same is repeated and the whole cavities A-N are filled with the resin. Then the resin is cured by entering a cooling process, mold breaking is performed and a molded product is taken out. Therefore, the cavities A-N each are filled independently with the resin, a quantity of the resin to be filled is stabilised and high precision molding can be performed.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

## \* NOTICES \*

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

## [Claim(s)]

[Claim 1] In the injection-molding approach of minding sprue, a runner, and the gate into the cavity of the shaping metal mold constituted by fixed metal mold and the movable die, injecting and pouring in resin, and obtaining mold goods The injection-molding approach characterized by having prepared two or more cavities and these two or more cavities of all repeating two or more injection processes and a dwelling process in 1 molding cycle from [ a mold clamp ] to a mold aperture using the shaping metal mold which is not the same configuration but is carrying out two or more configurations.

[Claim 2] The injection-molding approach characterized by providing the runner switchgear which can choose a halt of a flow of the resin in said runner, and passage as arbitration in the injection-molding approach of claim 1, and for the control unit of an injection molding machine being interlocked with, and operating this runner switchgear.

[Claim 3] In the injection-molding approach of claim 2, make only the runner switchgear to a specific cavity into a flow open condition, and it makes runner switchgears other than this runner switchgear a flow closed state. After carrying out the load of the dwelling force to the resin which resin filled up said cavity in the injection process, and was further filled up with the dwelling process, Those all the runner switchgears that made the runner switchgear made into said flow open condition the flow closed state, and were made into said flow closed state, or for specific cavities are made into a flow open condition. The injection-molding approach characterized by repeating said injection process and a dwelling process until it performs a injection process and a dwelling process again and all cavities are filled up with resin.

[Claim 4] The injection-molding approach characterized by being filled up with resin sequentially from the cavity which fabricates the mold goods which need the cooldown delay of two or more cavities for claim 1 thru/or any 1 term of 3 for a long time in the injection-molding approach of a publication.

[Claim 5] In the injection-molding metal mold which minds sprue, a runner, and the gate into the cavity constituted by fixed metal mold and the movable die, injects and pours in resin, and obtains mold goods Have prepared two or more cavities, and these two or more cavities of all are carrying out two or more configurations rather than are the same configurations. Injection-molding metal mold characterized by providing the runner switchgear which can choose a halt of a flow of the resin in said runner, and passage as arbitration, interlocking with [ control unit / of an injection molding machine ] this runner switchgear, and operating.

[Claim 6] The injection molding machine characterized by being controlled to repeat two or more injection and a dwelling process in 1 molding cycle from [ a mold clamp ] to a mold aperture.

---

[Translation done.]

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## \* NOTICES \*

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

## [Detailed Description of the Invention]

## [0001]

[Industrial Application] About injection molding which injects and pours in resin into the cavity constituted by fixed metal mold and the movable die, and obtains mold goods, in precision injection molding of a highly precise optic like especially a lens, this invention relates to the shaping approach and shaping metal mold which can improve productive efficiency, when a product is low production comparatively.

## [0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, the injection-molding metal mold of high precision optics, such as a lens, used for picking has structure which fills up JP,57-123031,A with plastic resin through the gate like a publication at two or more cavities of each from the center of metal mold. [ much ] The mere metal mold for injection molding and the so-called metal mold for injection compression molding compressed after injection use this structure fundamentally.

[0003] Drawing 6 is the sectional view showing an example of the common conventional shaping metal mold. this drawing — setting — 1 — a cover half and 2 — an ejector half and 3 — a spacer block and 4 — a fixed bottom place and 5 — a movable bottom plate and 6 — for a runner and 9, as for an ejector plate and 10a, sprue and 10 are [ a cavity and 7 / the gate and 8 / a ram bar and 11 ] space.

[0004] Although melting resin is injected and poured in from the making machine which is not illustrated to this metal mold, in that case, melting resin passes through sprue 9, a runner 8, and the gate 7, and it fills up with it in a cavity 6. Then, if a cover half 1 and an ejector half 2 are separated and an ejector plate 10 is raised in space 11, ram bar 10a also goes up in connection with it, and the mold goods formed by filling up with resin in a cavity 6 can be taken out out of a cavity 6.

[0005] In order to raise productivity, two or more cavities 6 are provided like drawing 6 in many cases so that many products can be once obtained with shaping. Here, as for two or more of these cavities 6, it is common to fabricate the product of the same configuration.

## [0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] With the above-mentioned conventional technique, when two or more cavity configurations differed, consideration of an about was not made.

[0007] First, behavior until a cavity is filled up with the resin in the case of the conventional technique is explained. Each cavity serves as the same configuration like drawing 6 . Drawing 7 is the example of the top view of the parting surface of the ejector half of the conventional metal mold of drawing 6 . This example is the case of four-piece picking which fabricates four products by shaping once.

[0008] When filling up two or more cavities 6 with resin, the resin of the amount defined from the injection molding machine (not shown) is injected, and after the injected resin passes sprue 9, it is divided into each runner 8 connected to each cavity 6. If magnitude of each runner and die length are made equal, time amount until resin arrives at each gate 7 will become equal also with each runner 8. And it begins to fill up with resin in each cavity 6. since the capacity of each cavity is equal, the time amount by which until [ full ] restoration is carried out also with each cavity is almost equal.

[0009] When restoration of resin is completed, a flow of resin stops and a pressure is applied to the resin in a cavity with the pressure from an injection molding machine. Therefore, it is almost simultaneous that restoration completes each cavity and the resin pressure force becomes large.

[0010] Next, the case where no cavities are the same configurations is explained. Drawing 3 is the example of the top view of the parting surface of the ejector half of metal mold when cavity configurations differ. Here, the case of three-piece picking is shown.

[0011] Since the capacity of each cavity also differs like this drawing 3 when the configurations of each cavities 6a, 6b, and 6c differ, the injection time of resin changes with each cavities. Therefore, in other cavities, the condition that restoration is not yet completed will be made to restoration having already completed a certain cavity.

[0012] If resin is a perfect fluid, even if the capacity of each cavities 6a, 6b, and 6c differs (if there is sufficient fluidity), resin excessive to the cavity which carried out the completion of restoration previously is not pushed in, but the non-filling cavity is filled up with resin until all cavities carry out the completion of restoration. And after filling up with all cavities, each cavity tends to be further filled up with resin and the resin pressure force becomes large. Therefore, the resin pressure of each cavity increases to coincidence mostly.

[0013] However, for raising the fluidity of resin, resin temperature must be made high, and burning occurs to resin in that case. For example, in fabricating a transparent optic like a lens, this burning serves as a defect. Therefore, the fluidity of the resin in actual shaping is not made so greatly.

[0014] Therefore, cavity capacity differs, when the cavity which is carrying out the completion of restoration, and the non-filling cavity are intermingled and it is going to fill up with resin further, resin is not necessarily injected into a non-filling cavity, but resin flows also into the cavity with which it has already filled up. Therefore, the load of the pressure is carried out to the resin in the cavity with which it fills up to the resin pressure force hardly being applied to the resin in a non-filling cavity yet.

[0015] The fill of the mold goods fabricated in such the condition, i.e., product weight, is unstable, and the precision is also unstable. In the experiment of this invention persons, when all cavities fabricated with the shaping metal mold of the same configuration, it was admitted that the mold-goods weight of each cavity had correlation. That is, if the weight of the mold goods of a certain cavity was increasing when the difference with the mold-goods weight of each cavity when fabricating by another process condition on the basis of the mold-goods weight of each cavity when fabricating by a certain process condition was searched for, it was increasing almost equally [ the weight of the mold goods of other cavities ].

[0016] However, although the mold-goods weight of a certain cavity was increasing when the metal mold from which the configuration, i.e., capacity, differs by the cavity performed same evaluation, mold-goods weight was decreasing in other cavities.

[0017] thus, when there is no correlation in weight change, even if it fabricates by the fixed process condition, by dispersion, such as a process condition, as compared with the case where dispersion in the mold-goods weight of each cavity is a total cavity same configuration, it is markedly alike and becomes large. As for mold-goods weight varying, mold-goods precision will vary.

[0018] That is, there was a trouble that the mold goods of a configuration with which plurality differs could not be once fabricated by the conventional shaping metal mold structure and the shaping approach with high precision with one shaping metal mold and shaping.

[0019] Whenever it fabricates only the product of the same configuration in one shaping metal mold, it is not necessary to solve the above-mentioned trouble. It is more desirable to unify the configuration of all cavities, since many mold goods of the same configuration are required to mass-produce especially.

[0020] However, in order to have to manufacture metal mold about each product (components) and to make many metal mold supposing it fabricates with the metal mold of a total cavity same configuration like before when a burst size is comparatively little, manufacture time amount and manufacture cost become high. Moreover, in order to fabricate with two or more metal mold, a mold make-ready time increases and it is inefficient-like.

[0021] The purpose of this invention is to offer the injection-molding metal mold and the injection-molding approach of fabricating an efficient highly precise product by shaping once, even if it solves the above-mentioned conventional trouble and the configurations (capacity) of each cavity differ.

[0022]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned purpose, in this invention, it was made to shift time amount to the cavity of a different configuration (capacity), and to make it fill

up with resin separately. That is, it decided to perform a injection process and a dwelling process two or more times during shaping (one cycle) of i once as the 1 injection-molding approach.

[0023] ii) Resin is filled up with injection of the above-mentioned multiple times, injection by each 1 time in a dwelling process, and a dwelling process into the cavity of the same configuration (capacity) in two or more cavities. In other words, the cavity of a different configuration is filled up with injection of the above-mentioned multiple times, injection of another time of the dwelling processes, and a dwelling process. That is, when one does not have the object of the same configuration, it will fill up with the configuration from which all cavities completely differ independently, respectively.

[0024] iii) Injection of the above-mentioned multiple times and restoration at a dwelling process are performed sequentially from those who a cooldown delay is long and need it. Generally, it is filled up from the one where the thickness of mold goods is larger.

[0025] 2) In injection-molding metal mold, the runner switchgear which can carry out change control of passage and a halt of a flow of the resin of i runner was installed in each runner.

[0026] ii) It carried out to the control unit of an injection molding machine being interlocked with, and operating the above-mentioned runner switchgear.

[0027]

[Function] As the injection-molding approach, injection and a dwelling process during one-time shaping at a multiple-times deed, one injection in it, and a dwelling process It will be in the same condition as shaping in case all the conventional cavities are the same configurations at injection of the time, and a dwelling process to fill up only the cavity of the same configuration with resin and not to fill up resin into the cavity of a different configuration from it with the time, and the amount of the resin with which it fills up can be stabilized.

[0028] The cavity which fills up a multiple-times repetition and whenever [ its ] with this changed, it is that resin finally fills up all cavities, and when all cavities are filled up with the cavity, weight is stable as usual. therefore, which of the mold goods of a different configuration -- although -- precision is stabilized and highly precise mold goods are obtained.

[0029] Moreover, since a required cooldown delay changes with mold goods, if a cooldown delay is previously filled up from this thing for a long time, since total cycle time can shorten most, efficient shaping can be performed.

[0030] Since the cavity filled up with resin by installing the runner switchgear with which passage and a halt can carry out change control of the flow of the resin of a runner as injection-molding metal mold in each runner, and the control unit of an injection molding machine being interlocked with, and operating the above-mentioned runner switchgear, and the cavity which is not filled up with resin can be chosen as arbitration, the above-mentioned injection-molding approach is realizable.

[0031]

[Example] Hereafter, drawing explains the example of this invention.

[0032] Drawing 1 is process drawing showing one example of the injection-molding approach of this invention. In an injection molding machine, the mold closure process which first closes the cover half and ejector half (it illustrates in the below-mentioned metal mold structural drawing, respectively) of shaping metal mold is performed, and resin is poured in into shaping metal mold at the 1st injection process (injection process A) after that. And restoration of resin performs the dwelling process A which fills up the resin insufficiency by contraction of resin. Then, resin is again poured in into shaping metal mold at a injection process (injection process B), and the dwelling process B is performed further. They are repeated the count of the need (n times of drawing 1) until resin is filled up with this injection and a dwelling process by all cavities. If it is completed, it will cool until the resin with which the cooling process was filled up solidifies. Between them, resin required for the following shaping is measured. If cooling and measuring are completed, the cover half and ejector half of shaping metal mold will be opened at a die opening process, and a product will be taken out.

[0033] resin is filled up with injection of each above, and a dwelling process into a separate cavity in this shaping approach. Then, it is as follows when the process which is related for every cavity is separated.

[0034] First, resin is immediately filled up with the injection process A after a mold closure process, the supplement to contraction of resin is performed at the dwelling process A, and the cavity A into which resin is filled up with the first injection process A serves as a cooling process of the resin with

which Cavity A was filled up after that. And a mold is opened and mold goods are taken out.

[0035] It becomes the cooling process of resin that became the latency time between the injection processes A and the dwelling processes A that Cavity A is filled up with resin after a mold closure process, resin was filled up with the subsequent injection process B, the supplement to contraction of resin was performed at the dwelling process B, and Cavity B was filled up with the cavity B into which resin is filled up with the injection process B after that. And a mold is opened and mold goods are taken out.

[0036] The cavity with which resin is filled up henceforth is similarly repeated until resin is similarly filled up into all cavities only with time amount shifting. That is, the cavity with which it fills up first becomes long [ the cooldown delay of resin ], the latency time will be as long as the cavity with which it fills up behind, and a cooldown delay will become short. Therefore, if a cooldown delay is previously filled up with the long cavity of required mold goods, time amount can be used efficiently.

[0037] Drawing 2 is drawing of longitudinal section showing one example of the shaping metal mold and the making machine of this invention which are used for the injection-molding approach of drawing 1. It consists of a cover half 1, an ejector half 2, the spacer block 3, the fixed die setting plate 4, the movable die setting plate 5, an ejector plate 10, ram bar 10a, and a runner switchgear 12 as shaping metal mold.

[0038] Furthermore, the runner closing motion control unit 13 which controls actuation of the runner switchgear 12 is formed out of shaping metal mold, and is connected with the runner switchgear 12. Moreover, there is an injection molding machine 14 and the control unit 15 exists. The injection control unit 15 is connected with the runner closing motion control unit 13.

[0039] Drawing 3 is the top view of the parting surface of the ejector half 2 in the shaping metal mold of drawing 2. Here, it considers as the case of three-piece picking as an example, and the case where all cavity configurations (capacity) differ is shown.

[0040] The sprue 9 which the melting resin injected from a making machine 14 passes is formed in the cover half 1. Moreover, Runners 8a, 8b, and 8c and Gates 7a, 7b, and 7c where resin flows similarly, and the cavities 6a, 6b, and 6c which finally carry out size enlargement of the resin to a mold-goods configuration are formed in the ejector half 2. The space 11 surrounded by the ejector half 2, the spacer block 3, and the movable die setting plate 5 is the space for sliding, when an ejector plate 10 projects mold goods by the knock out pin 14.

[0041] Furthermore, the runner switchgears 12a, 12b, and 12c are built into a part of runners 8a, 8b, and 8c by the ejector half 2. The runner switchgears 12a, 12b, and 12c are connected to the runner closing motion control unit 13. Here, it is referred to as 6a, 6b, and 6c from the one among three cavities where capacity is larger.

[0042] The actuation when fabricating by the shaping approach shown in drawing 1 using the shaping metal mold and the making machine which were constituted as mentioned above is explained.

[0043] At the time of shaping initiation, first, with the directions to the runner closing motion control unit 13 of an injection molding machine 14 from the injection control unit 15 Runner switchgear 12a connected with cavity 6a with the largest capacity in the cavity which fabricates the mold goods which need a cooldown delay, and this example It considers as the open condition that the resin of runner 8a can be passed, and the other runner switchgears 12b and 12c are made into the closed state which stops a flow of the resin of Runners 8b and 8c respectively.

[0044] In this condition, after closing a cover half 1 and an ejector half 2 at a mold closure process, the resin by which melting was first carried out with the making machine at the injection process A passes sprue 9, and flows into Runners 8a, 8b, and 8c. Here, since only 12a is in an open condition among the runner switchgears 12a, 12b, and 12c, the resin of runner 8a flows further, reaches gate 7a, and is poured into cavity 6a. On the other hand, since the runner switchgears 12b and 12c of the resin of Runners 8b and 8c are closed states, a flow of resin stops in the location and it does not flow to the gates 7b and 7c of the point, and Cavities 6b and 6c.

[0045] If restoration of the resin to cavity 6a is completed, it will shift to the dwelling process A from the injection process A. The resin to the surface sink by contraction of the resin with which it filled up by carrying out the load of the dwelling force here is filled up.

[0046] If the dwelling process A is completed, with the directions to the runner closing motion control unit 13 from the injection control unit 15, runner switchgear 12b connected to cavity 6b with the 2nd

largest capacity will be made into an open condition, and the other runner switchgears 12a and 12c will be made into a closed state the cavity which fabricates the mold goods which need the 2nd cooldown delay, and here.

[0047] And the resin by which became the injection process B and melting was carried out with the making machine 14 is poured in from sprue 9. Since only 12b is in an open condition among the runner switchgears 12a, 12b, and 12c at this time, the resin of runner 8b flows further, reaches gate 7b, and is poured into cavity 6b. On the other hand, since runner switchgear 12c is a closed state, the resin of runner 8c does not flow to gate 7c and cavity 6c. Moreover, since runner switchgear 12a is a closed state, the resin newly poured in from sprue 9 does not influence the resin in cavity 6a with which it has already filled up.

[0048] If restoration of the resin to cavity 6b is completed, it will shift to the dwelling process B from the injection process B like the time of the restoration to the above-mentioned cavity 6a. The resin to the surface sink by contraction of the resin with which it filled up by carrying out the load of the dwelling force here is filled up. Resin was filled up with this into Cavities 6a and 6b.

[0049] If the dwelling process B is completed, with the directions to the runner closing motion control unit 13 from the injection control unit 15, runner switchgear 12c connected to cavity 6c with the smallest capacity will be made into an open condition, and the other runner switchgears 12a and 12b will be made into a closed state the cavity which finally fabricates the mold goods which do not need a cooldown delay most, and here.

[0050] And the resin by which became the injection process C and melting was carried out with the making machine 14 is poured in from sprue 9. Since only 12c is in an open condition among the runner switchgears 12a, 12b, and 12c at this time, the resin of runner 8c flows further, reaches gate 7c, and is poured into cavity 6b. Moreover, since the runner switchgears 12a and 12b are closed states, the resin newly poured in from sprue 9 does not influence the resin in cavity 6a with which it has already filled up, and 6b.

[0051] If restoration of the resin to cavity 6c is completed, it will shift to the dwelling process C from the injection process C like the time of the restoration to the above-mentioned cavities 6a and 6b. The resin to the surface sink by contraction of the resin with which it filled up by carrying out the load of the dwelling force here is filled up. Resin was filled up with this into all the cavities of Cavities 6a, 6b, and 6c.

[0052] Then, it goes into a cooling process and the resin with which it filled up in each cavity is solidified. And the resin for the following shaping is measured, a mold is opened, and mold goods are taken out.

[0053] In this example, injection of the shaping approach of drawing 1 and repeat-count n of a dwelling process are 3.

[0054] Since it was not influenced of [ in the case of shifting time amount to each cavity, respectively, being independently filled up with resin as a result of the above example, and filling up other cavities from which a configuration differs ], the amount of resin with which each cavity is filled up was stabilized, and highly precise mold goods were obtained. That is, the mold goods from which two or more configurations differ with shaping once were able to be fabricated with high degree of accuracy.

[0055] Drawing 4 is another example of the shaping approach of this invention. In the case of drawing 1, in this example, the amount of resin required for the next injection and restoration at a dwelling process is measured to measuring resin required filling up in front of a mold aperture, the following 1 cycle shaping, i.e., all cavities, at two or more injection performed into 1 cycle, and every dwelling process.

[0056] That is, as actuation of a making machine, the mold closure process which closes the cover half and ejector half of shaping metal mold first is performed, and resin is poured in into Cavity A at the first injection process A after that. And restoration of resin performs the dwelling process A which fills up the resin insufficiency by contraction of resin. Then, in the measuring process B, required resin is measured at the following injection process B and the dwelling process B. And resin is poured in into Cavity B at the injection process B, and the dwelling process B is performed further. Then, in the measuring process C, required resin is measured at the following injection process C and the dwelling process C. They are repeated the count of the need (n times of drawing 4 ) until resin is filled up with this injection and a dwelling process by all cavities. If it is completed, it will cool until the resin with

which the cooling process was filled up solidifies. In the meantime, in the measuring process A, resin required for the injection process A of the beginning of the following shaping and the dwelling process A is measured. If cooling and measuring are completed, the cover half and ejector half of shaping metal mold will be opened at a die opening process, and a product will be taken out.

[0057] In this case, as compared with the shaping approach of drawing 1, it is included in the latency time of the cavity with which measuring time amount fills up 2nd henceforth. Therefore, the shaping approach of cycle time of drawing 1 is more advantageous. However, since required cycle time is determined by the need cooldown delay of the mold goods fabricated by the cavity with which it was filled up first when the difference of the need cooldown delay of the mold goods fabricated by each cavity is longer than measuring time amount, whichever it is the approach of drawing 1 and drawing 4, molding cycle time amount is the same.

[0058] Also in this shaping approach, since the same effectiveness as the example of drawing 1 was acquired, the mold goods with which two or more configurations differ were able to be once fabricated by shaping.

[0059] Moreover, drawing 5 is an example different from drawing 3 in the top view of the parting surface of the ejector half 2 in the shaping metal mold of drawing 2. Here, it considers as the case of four-piece picking, and every two of the vertical angles of the four cavities show the case where a configuration is the same. There are four cavities, a cavity six a1, six a2, six b1, and six b2, a cavity six a1 and six a2 are the same configurations, and six b1 and six b2 are the same configurations. Here, six a2 has [ being / six a1 / a cavity and ] a capacity larger than six b1 and six b2.

[0060] In this case, although time amount may be shifted for every cavity and it may be filled up by performing four injection and a dwelling process according to each cavity like the above-mentioned example, it is more efficient to have divided into 2 sets of two cavities which are the same configurations, and to be filled up for every set.

[0061] That is, in the shaping approach of drawing 1, resin was filled up with the injection process A and the dwelling process A into a cavity six a1 and six a2, and resin was filled up with the injection process B and the dwelling process B into a cavity six b1 and six b2.

[0062] Also in this shaping approach, the mold goods with which two or more configurations differ were able to be once fabricated by shaping like the example besides the above.

[0063] In addition, although the above example explained the repeat count of 3, 4, a injection process, and a dwelling process for the number of cavities by the case of 3 and 2, with [ both ] two [ or more ], a limit does not have them.

[0064] Here, in order that resin may stop with the runner switchgear 12, as for a runner 8, considering as a hot runner is desirable.

[0065] Moreover, there is equipment which slides on the upper and lower sides (or before or after), using an oil hydraulic cylinder as a runner switchgear 12. A method will not be asked if it is equipment which has the operation which opens and closes a runner.

[0066] Moreover, even if configurations differ, they are put into the same group like [ when capacity is almost equal ] the case of the example of drawing 5, and even if it fills up coincidence, they can maintain equivalent effectiveness.

[0067] In addition, what is being called injection and dwelling by this example may be called the injection primary pressure of reducing valve and the injection secondary pressure of reducing valve.

[0068] Moreover, if it has the function which passes a flow of resin which passes a runner and is stopped, it is 3 plate methods, for example, or although shaping metal mold was made into 2 plate methods of a cover half and an ejector half and the runner and the runner switchgear were formed in the ejector half in this example, even if it has formed the runner switchgear in the cover half, it will not interfere.

[0069] As mentioned above, the timing with which resin is filled up according to a cavity was able to be controlled by the runner switchgear which established injection and a dwelling process during one-time shaping (one cycle) at a multiple-times deed and shaping metal mold, and the mold goods of a configuration with which plurality differs were able to be made highly precise.

[0070]

[Effect of the Invention] As stated above, in case two or more products (components) of a different configuration are once fabricated by shaping according to this invention, with the runner switchgear

which established injection and a dwelling process during one-time shaping (one cycle) at a multiple-times deed and shaping metal mold. Since the cavity of a different configuration (capacity) by controlling the timing with which resin is filled up according to a cavity is not filled up with resin at coincidence but it is shifted and filled up with time amount, The amount of resin with which each cavity is filled up was stabilized, and as a result, precision was stabilized and was able to make the mold goods of a different configuration highly precise. That is, two or more mold goods from which the configuration differed with shaping once were realizable with high degree of accuracy. [0071] Moreover, it was able to fabricate more efficiently by determining the sequence with which it is filled up by the need cooldown delay.

---

[Translation done.]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-40393

(43)公開日 平成7年(1995)2月10日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup> 識別記号 庁内整理番号 F I 技術表示箇所  
B 29 C 45/26 7158-4F  
45/30 7158-4F  
45/32 7158-4F  
// B 29 L 11:00

審査請求 未請求 請求項の数6 O.L (全10頁)

(21)出願番号	特願平5-189619	(71)出願人	000005108 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地
(22)出願日	平成5年(1993)7月30日	(72)発明者	和田 清 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式会社日立製作所映像メディア研究所内
		(72)発明者	村上 隆成 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式会社日立製作所AV機器事業部内
		(72)発明者	岩谷 重春 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式会社日立製作所AV機器事業部内
		(74)代理人	弁理士 小川 勝男

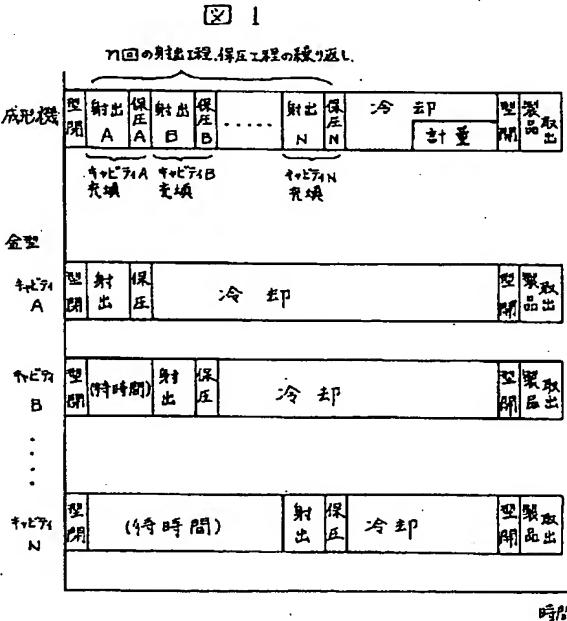
(54)【発明の名称】射出成形方法および成形金型

(57)【要約】

【目的】一度の成形で、異なる形状の複数の成形品を、高精度で効率的に成形できる射出成形方法および成形金型を提供する。

【構成】一度の成形(1サイクル)中に射出、保圧工程を複数回行い、成形金型に設けたランナ開閉装置により、キャビティ別に樹脂の充填するタイミングを制御し、異なる形状(容量)のキャビティには同時に樹脂を充填せず、時間をずらして充填することにより、各キャビティに充填する樹脂量を安定させる。

【効果】一度の成形で形状の異なった複数の成形品を高精度で実現でき、充填する順番を必要冷却時間によって決定することにより、より効率的に成形できる効果がある。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】固定金型と可動金型とにより構成される成形金型のキャビティ内へスブル、ランナ、ゲートを介して樹脂を射出、注入して成形品を得る射出成形方法において、

複数のキャビティが設けてあり、該複数のキャビティ全てが同一形状であるのではなく複数の形状をしている成形金型を用いて、型締めから型開きまでの1成形サイクル中に複数の射出工程、保圧工程を繰り返すことを特徴とする射出成形方法。

【請求項2】請求項1の射出成形方法において、前記ランナでの樹脂の流動の停止、通過を任意に選択できるランナ開閉装置を具備してあり、該ランナ開閉装置を射出成形機の制御装置と連動して動作させることを特徴とする射出成形方法。

【請求項3】請求項2の射出成形方法において、特定のキャビティへのランナ開閉装置のみ流動開状態とし、該ランナ開閉装置以外のランナ開閉装置を流動閉状態として、射出工程において前記キャビティに樹脂が充填し、さらに保圧工程で充填された樹脂に保圧力を負荷した後、前記流動開状態としたランナ開閉装置を流動閉状態とし、前記流動閉状態としたランナ開閉装置の全てもしくは特定のキャビティ用のを流動開状態として、再び射出工程、保圧工程を行い、全キャビティに樹脂が充填されるまで、前記射出工程、保圧工程を繰り返すことを特徴とする射出成形方法。

【請求項4】請求項1ないし3のいずれか1項に記載の射出成形方法において、

複数のキャビティのうちの冷却時間を長く必要とする成形品を成形するキャビティから順に、樹脂を充填することを特徴とする射出成形方法。

【請求項5】固定金型と可動金型とにより構成されるキャビティ内へスブル、ランナ、ゲートを介して樹脂を射出、注入して成形品を得る射出成形金型において、複数のキャビティが設けてあり、該複数のキャビティ全てが同一形状であるのではなく複数の形状をしており、前記ランナでの樹脂の流動の停止、通過を任意に選択できるランナ開閉装置を具備し、該ランナ開閉装置が射出成形機の制御装置と連動して動作することを特徴とする射出成形金型。

【請求項6】型締めから型開きまでの1成形サイクル中に複数の射出、保圧工程を繰り返すように制御されたことを特徴とする射出成形機。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、固定金型と可動金型とにより構成されるキャビティ内へ樹脂を射出、注入して成形品を得る射出成形に関し、特にレンズのような高精度の光学部品の精密射出成形において、製品が比較的少量生産である場合に生産効率を向上することができる成

2

形方法及び成形金型に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、レンズ等の高精度光学部品の多数個取りに用いる射出成形金型は、特開昭57-123031号公報に記載のように、金型中央からゲートを介して複数の各キャビティにプラスチック樹脂を充填する構造となっている。単なる射出成形用金型、射出後に圧縮する所謂射出圧縮成形用金型とも基本的にこの構造を用いている。

10 【0003】図6は一般的な従来の成形金型の一例を示す断面図である。同図において、1は固定型、2は可動型、3はスペーサーブロック、4は固定側取付板、5は可動側取付板、6はキャビティ、7はゲート、8はランナ、9はスブル、10は押出板、10aは押出棒、11は空間である。

【0004】かかる金型に図示せざる成形機から溶融樹脂が射出、注入されるわけであるが、その際、溶融樹脂はスブル9、ランナ8、ゲート7を通過してキャビティ6内に充填される。その後、固定型1と可動型2を分離し、押出板10を空間11内で上昇させると、それに伴って押出棒10aも上昇して、キャビティ6内に樹脂が充填されることによって形成された成形品をキャビティ6の外へ取りだすことができる。

【0005】生産性を上げるため、一度の成形で多数の製品を得ることができるように、図6のようにキャビティ6は複数設けてあることが多い。ここで、この複数のキャビティ6は同一形状の製品を成形するのが一般的である。

## 【0006】

30 【発明が解決しようとする課題】上記従来技術では、複数のキャビティ形状が異なる場合についての配慮がなされていなかった。

【0007】まず、従来技術の場合での樹脂がキャビティに充填されるまでの挙動を説明する。図6のように各キャビティが同一形状となっている。図7は、図6の従来金型の可動型のパーティング面の平面図の例である。この例は、一度の成形で4個の製品を成形する4個取りの場合である。

40 【0008】複数のキャビティ6に樹脂を充填する場合、射出成形機(図示せず)から定められた量の樹脂が射出され、射出された樹脂はスブル9を通過した後、各キャビティ6につながっている各ランナ8に分離される。各ランナの大きさ、長さを等しくしておけば、各ゲート7に樹脂が到達するまでの時間は各ランナ8とも等しくなる。そして、各キャビティ6内に樹脂が充填され始める。各キャビティの容量が等しいため、各キャビティとも一杯まで充填される時間はほぼ等しい。

【0009】樹脂の充填が完了するとき、樹脂の流動が停止し、射出成形機からの圧力によって、キャビティ内の樹脂に圧力がかかる。したがって、各キャビティとも

充填が完了し、樹脂圧力が大きくなるのがほぼ同時である。

【0010】次に、全てのキャビティが同一形状ではない場合について説明する。図3は、キャビティ形状が異なっている場合の金型の可動型のパーティング面の平面図の例である。ここでは、3個取りの場合を示している。

【0011】この図3のように、各キャビティ6a, 6b, 6cの形状が異なると、各キャビティの容量も異なるため、樹脂の充填時間が各キャビティによって異なる。そのため、あるキャビティはすでに充填が完了しているのに他のキャビティでは未だ充填が完了していない状態ができることになる。

【0012】樹脂が完全な流体であれば(十分な流動性があれば)、各キャビティ6a, 6b, 6cの容量が異なっても、全キャビティが充填完了するまでは先に充填完了したキャビティには余分な樹脂は押し込まれず、未充填のキャビティに樹脂が充填されていく。そして、全キャビティが充填された後、各キャビティにさらに樹脂が充填されようとして、樹脂圧力が大きくなる。したがって、ほぼ同時に各キャビティの樹脂圧は増加する。

【0013】しかし、樹脂の流動性を上げるには樹脂温度を高くしなければならず、その場合、樹脂に焼けが発生する。例えばレンズのような透明な光学部品を成形する場合には、この焼けは欠陥となる。したがって、実際の成形での樹脂の流動性は、それほど大きくはできない。

【0014】そのため、キャビティ容量が異なって、充填完了しているキャビティと未充填のキャビティが混在しているときに、さらに樹脂を充填しようとしたとき、必ずしも未充填のキャビティに樹脂が注入されるのではなく、すでに充填されているキャビティにも樹脂が流れ込む。したがって、未充填のキャビティ内の樹脂にはまだ樹脂圧力がほとんどかかっていないのに対して、充填されているキャビティ内の樹脂に圧力が負荷される。

【0015】このような状態で成形される成形品は、充填量すなわち製品重量が不安定であり、その精度も不安定である。本発明者らの実験では、全キャビティが同一形状の成形金型で成形した場合、各キャビティの成形品重量には相関があることが認められた。すなわち、ある成形条件で成形した時の各キャビティの成形品重量を基準として、別の成形条件で成形した時の各キャビティの成形品重量との差を求めるとき、あるキャビティの成形品の重量が増加していたならば、他のキャビティの成形品の重量もほぼ同等に増加していた。

【0016】ところが、キャビティによって形状すなわち容量が異なっている金型で同様の評価を行った場合、あるキャビティの成形品重量が増加していたにもかかわらず、他のキャビティでは成形品重量が減少していた。

【0017】このように、重量変化に相関がない場合、

一定の成形条件で成形を行っても、成形条件等のばらつきによって、各キャビティの成形品重量のばらつきが全キャビティ同一形状の場合に比較して、格段に大きくなる。成形品重量がばらつくことは、成形品精度がばらつくことになる。

【0018】すなわち、従来の成形金型構造、成形方法では、複数の異なる形状の成形品を1つの成形金型、一度の成形で高精度に成形することができないという問題点があった。

【0019】常に、1つの成形金型では同一形状の製品しか成形しないのであれば、上記の問題点を解決する必要はない。特に大量生産を行う場合には、同一形状の成形品が数多く必要であるので、全キャビティの形状を統一した方が望ましい。

【0020】ところが、生産数が比較的少量の場合、従来のような全キャビティ同一形状の金型で成形を行うとすると、各々の製品(部品)について金型を製作しなければならず、金型を多く作るために、製作時間、製作コストが高くなる。また、複数の金型で成形するため、型段取り時間が多くなり、非効率的である。

【0021】本発明の目的は、上記の従来の問題点を解決し、各キャビティの形状(容量)が異なっても、一度の成形で効率良く高精度の製品を成形することができる射出成形金型および射出成形方法を提供することにある。

【0022】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するため、本発明においては、異なる形状(容量)のキャビティに時間をずらして別々に樹脂を充填させることにした。すなわち、

1) 射出成形方法として、

i) 一度の成形(1サイクル)中に、射出工程、保圧工程を複数回行うこととした。

【0023】ii) 上記複数回の射出、保圧工程の内の各々の1回での射出、保圧工程では、複数のキャビティの中で同一形状(容量)のキャビティに樹脂を充填する。言い替えると、異なる形状のキャビティには、上記複数回の射出、保圧工程のうちの別の回の射出、保圧工程で充填する。すなわち、全キャビティが全く異なる形状で同じ形状の物が1つもない場合には、それぞれ単独で充填することになる。

【0024】iii) 上記複数回の射出、保圧工程での充填は、冷却時間が長く必要な方から順に行う。一般的には、成形品の肉厚が大きい方から充填する。

【0025】2) 射出成形金型において、

i) ランナの樹脂の流動を通過と停止の切替制御することができるランナ開閉装置を各ランナに設置した。

【0026】ii) 射出成形機の制御装置と連動して、上記ランナ開閉装置を動作させることにした。

【0027】

【作用】射出成形方法として、一度の成形中に射出、保

圧工程を複数回行い、その中の1回の射出、保圧工程では、同一形状のキャビティにのみ樹脂を充填し、それとは異なる形状のキャビティにはその回では樹脂を充填しないことは、その回の射出、保圧工程では、従来の全キャビティが同一形状の場合の成形と同じ状態となり、充填される樹脂の量は安定することができる。

【0028】これを複数回繰返し、その度に充填するキャビティが変わっていき、最終的には全キャビティに樹脂が充填することで、全キャビティともそのキャビティを充填したときには、従来と同様に重量が安定している。したがって、異なった形状の成形品のどれもが精度が安定し、高精度の成形品が得られる。

【0029】また、成形品によって必要な冷却時間が異なるので、冷却時間が長くかかるものから先に充填すると、トータルの成形時間が最も短くすることができるので効率的な成形を行うことができる。

【0030】射出成形金型として、ランナの樹脂の流動を通過と停止の切替制御することができるランナ開閉装置を各ランナに設置し、射出成形機の制御装置と連動して、上記ランナ開閉装置を動作させることにより、樹脂を充填するキャビティと樹脂を充填しないキャビティを任意に選択できるので、上記の射出成形方法を実現することができる。

【0031】

【実施例】以下、本発明の実施例を図により説明する。【0032】図1は、本発明の射出成形方法の一実施例を示す工程図である。射出成形機では、まず成形金型の固定型と可動型(それぞれ後述の金型構造図で図示)を閉じる型閉工程を行い、その後1回目の射出工程(射出工程A)で成形金型内に樹脂を注入する。そして、樹脂が充填されると樹脂の収縮による樹脂不足分を補充する保圧工程Aを行う。その後、再び射出工程(射出工程B)で成形金型内に樹脂を注入し、さらに保圧工程Bを行う。この射出、保圧工程を、全キャビティに樹脂が充填されるまで必要回数(図1のn回)繰り返す。それが完了すると、冷却工程により充填された樹脂が固化するまで冷却する。その間に、次の成形に必要な樹脂を計量する。冷却、計量が完了すると、型閉工程で成形金型の固定型と可動型を開いて、製品を取り出す。

【0033】この成形方法において、上記各々の射出、保圧工程では別々のキャビティに樹脂を充填する。そこで、各キャビティ毎に関係する工程を分離してみると、次のようになる。

【0034】まず、最初の射出工程Aで樹脂が充填されるキャビティAは、型閉工程の後、射出工程Aですぐに樹脂が充填され、保圧工程Aで樹脂の収縮に対する補充が行われ、その後はキャビティAに充填された樹脂の冷却工程となる。そして、型が開かれて、成形品が取り出される。

【0035】射出工程Bで樹脂が充填されるキャビティ

Bは、型閉工程の後、キャビティAに樹脂が充填される射出工程A、保圧工程Aの間は待ち時間となり、その後の射出工程Bで樹脂が充填され、保圧工程Bで樹脂の収縮に対する補充が行われ、その後はキャビティBに充填された樹脂の冷却工程となる。そして、型が開かれて、成形品が取り出される。

【0036】以降に、樹脂が充填されるキャビティも時間がずれていくだけで、同様に全キャビティに樹脂が充填されるまで同様に繰り返す。すなわち、始めて充填されるキャビティほど樹脂の冷却時間は長くなり、後に充填されるキャビティほど待ち時間が長く、冷却時間が短くなることになる。したがって、冷却時間が長く必要な成形品のキャビティを先に充填すると時間を効率的に使用することができる。

【0037】図2は、図1の射出成形方法に用いる本発明の成形金型と成形機の一実施例を示す縦断面図である。成形金型として固定型1、可動型2、スペーサーブロック3、固定型取付板4、可動型取付板5、押出板10、押出棒10a、ランナ開閉装置12から構成されている。

【0038】さらに、ランナ開閉装置12の動作を制御するランナ開閉制御装置13が成形金型外に設けてあり、ランナ開閉装置12と接続されている。また、射出成形機14があり、その制御装置15がある。射出制御装置15はランナ開閉制御装置13と接続してある。

【0039】図3は、図2の成形金型における可動型2のパーティング面の平面図である。ここでは実施例として3個取りの場合とし、全てのキャビティ形状(容量)が異なっている場合を示している。

【0040】固定型1には、成形機14から射出される溶融樹脂が通過するスブル9が設けてある。また可動型2には同様に樹脂が流動するランナ8a、8b、8c、ゲート7a、7b、7c、そして最終的に樹脂を成形品形状に賦形するキャビティ6a、6b、6cが設けてある。可動型2、スペーサーブロック3および可動型取付板5に囲まれた空間11は押出板10が成形品を突出ピン14により突き出す時に摺動するための空間である。

【0041】さらに可動型2にはランナ8a、8b、8cの一部にランナ開閉装置12a、12b、12cが組み込まれている。ランナ開閉装置12a、12b、12cは、ランナ開閉制御装置13に接続されている。ここで、3つのキャビティのうち、容量の大きい方から6a、6b、6cとしている。

【0042】以上のように構成された成形金型、成形機を用いて、図1に示した成形方法により成形を行ったときの動作を説明する。

【0043】まず、成形開始時に、射出成形機14の射出制御装置15からランナ開閉制御装置13への指示によって、冷却時間が最も必要な成形品を成形するキャビティ、この例では最も容量の大きいキャビティ6aにつ

ながっているランナ開閉装置12aを、ランナ8aの樹脂を通過させることができる開状態とし、その他のランナ開閉装置12b, 12cを、各々ランナ8b, 8cの樹脂の流動を停止させる閉状態とする。

【0044】この状態において、型閉工程で固定型1と可動型2を閉じてから、まず射出工程Aで成形機で溶融された樹脂がスブル9を通過し、ランナ8a, 8b, 8cに流れ込む。ここで、ランナ開閉装置12a, 12b, 12cのうち、12aのみが開状態であるため、ランナ8aの樹脂はさらに流動し、ゲート7aに到達し、キャビティ6aに注入される。一方、ランナ8b, 8cの樹脂は、ランナ開閉装置12b, 12cが閉状態であるので、その位置で樹脂の流動は停止し、その先のゲート7b, 7c、キャビティ6b, 6cには流れない。

【0045】キャビティ6aへの樹脂の充填が完了すると、射出工程Aから保圧工程Aに移行する。ここで保圧力を負荷することにより充填された樹脂の収縮によるひけに対する樹脂の補充を行う。

【0046】保圧工程Aが完了したら、射出制御装置15からランナ開閉制御装置13への指示によって、2番目に冷却時間が必要な成形品を成形するキャビティ、ここでは2番目に容量の大きいキャビティ6bにつながっているランナ開閉装置12bを開状態とし、その他のランナ開閉装置12a, 12cを閉状態とする。

【0047】そして、射出工程Bとなって成形機14で溶融された樹脂をスブル9から注入する。この時、ランナ開閉装置12a, 12b, 12cのうち、12bのみが開状態であるため、ランナ8bの樹脂はさらに流動し、ゲート7bに到達し、キャビティ6bに注入される。一方、ランナ8cの樹脂は、ランナ開閉装置12cが閉状態であるので、ゲート7c、キャビティ6cには流れない。また、ランナ開閉装置12aが閉状態であるので、新たにスブル9から注入された樹脂が、すでに充填されているキャビティ6a内の樹脂に影響することはない。

【0048】キャビティ6bへの樹脂の充填が完了すると、上記のキャビティ6aへの充填のときと同様、射出工程Bから保圧工程Bに移行する。ここで保圧力を負荷することにより充填された樹脂の収縮によるひけに対する樹脂の補充を行う。これでキャビティ6a, 6bに樹脂が充填された。

【0049】保圧工程Bが完了したら、射出制御装置15からランナ開閉制御装置13への指示によって、最後に、最も冷却時間を必要としない成形品を成形するキャビティ、ここでは最も容量の小さいキャビティ6cにつながっているランナ開閉装置12cを開状態とし、その他のランナ開閉装置12a, 12bを閉状態とする。

【0050】そして、射出工程Cとなって成形機14で溶融された樹脂をスブル9から注入する。この時、ランナ開閉装置12a, 12b, 12cのうち、12cのみ

が開状態であるため、ランナ8cの樹脂はさらに流動し、ゲート7cに到達し、キャビティ6bに注入される。また、ランナ開閉装置12a, 12bが閉状態であるので、新たにスブル9から注入された樹脂が、すでに充填されているキャビティ6a, 6b内の樹脂に影響することはない。

【0051】キャビティ6cへの樹脂の充填が完了すると、上記のキャビティ6a, 6bへの充填のときと同様、射出工程Cから保圧工程Cに移行する。ここで保圧力を負荷することにより充填された樹脂の収縮によるひけに対する樹脂の補充を行う。これでキャビティ6a, 6b, 6cの全てのキャビティに樹脂が充填された。

【0052】その後、冷却工程に入って、各キャビティ内に充填された樹脂を固化させる。そして、次の成形のための樹脂の計量を行い、型を開いて、成形品を取り出す。

【0053】この実施例では、図1の成形方法の射出、保圧工程の繰返し回数nは3である。

【0054】以上の実施例の結果、各キャビティへはそれぞれ時間をずらして単独で樹脂を充填し、形状の異なる他のキャビティに充填する場合の影響を受けないことで、各々のキャビティに充填される樹脂量が安定し、高精度の成形品が得られた。すなわち、一度の成形で、複数の形状の異なる成形品を高精度で成形することができた。

【0055】図4は、本発明の成形方法の別の実施例である。図1の場合では型開き前に次の成形1サイクルすなわち全キャビティに充填するのに必要な樹脂の計量を行っているのに対し、この実施例では1サイクル中に行う複数の射出、保圧工程の度に次の射出、保圧工程での充填に必要な樹脂量の計量を行っている。

【0056】すなわち、成形機の動作としては、まず成形金型の固定型と可動型を閉じる型閉工程を行い、その後最初の射出工程AでキャビティA内に樹脂を注入する。そして、樹脂が充填されると樹脂の収縮による樹脂不足分を補充する保圧工程Aを行う。その後、計量工程Bにおいて、次の射出工程B、保圧工程Bで必要な樹脂を計量する。そして、射出工程BでキャビティB内に樹脂を注入し、さらに保圧工程Bを行う。その後、計量工程Cにおいて、次の射出工程C、保圧工程Cで必要な樹脂を計量する。この射出、保圧工程を、全キャビティに樹脂が充填されるまで必要回数(図4のn回)繰り返す。それが完了すると、冷却工程により充填された樹脂が固化するまで冷却する。その間に、計量工程Aにおいて、次の成形の最初の射出工程A、保圧工程Aに必要な樹脂を計量する。冷却、計量が完了すると、型閉工程で成形金型の固定型と可動型を開いて、製品を取り出す。

【0057】この場合、図1の成形方法に比較して、計量時間が2番目以降に充填するキャビティの待ち時間に組み込まれる。そのため、図1の成形方法の方が成形時

間は有利である。ただし、各キャビティで成形される成形品の必要冷却時間の差が計量時間より長い場合には、必要な成形時間は最初に充填したキャビティで成形される成形品の必要冷却時間で決定されるため、図1、図4のどちらの方法であっても成形サイクル時間は同じである。

【0058】この成形方法においても、図1の実施例と同様の効果が得られるため、一度の成形で、複数の形状の異なる成形品を成形することができた。

【0059】また、図5は図2の成形金型における可動型2のパーティング面の平面図において、図3とは別の実施例である。ここでは4個取りの場合とし、4つのキャビティのうちの対角の2つずつは形状が同じである場合を示している。キャビティ6a<sub>1</sub>、6a<sub>2</sub>、6b<sub>1</sub>、6b<sub>2</sub>の4つのキャビティがあり、キャビティ6a<sub>1</sub>と6a<sub>2</sub>が同一形状であり、6b<sub>1</sub>と6b<sub>2</sub>が同一形状である。ここで、キャビティ6a<sub>1</sub>、6a<sub>2</sub>の方が6b<sub>1</sub>、6b<sub>2</sub>よりも容量が大きい。

【0060】この場合に、上記の実施例のように各キャビティ別に1キャビティごとに時間をずらして4回の射出、保圧工程を行って充填しても良いが、同じ形状である2つのキャビティの2組に分けて、1組ごとに充填した方が効率的である。

【0061】すなわち、図1の成形方法において、射出工程A、保圧工程Aでキャビティ6a<sub>1</sub>と6a<sub>2</sub>に樹脂を充填し、射出工程B、保圧工程Bでキャビティ6b<sub>1</sub>、6b<sub>2</sub>に樹脂を充填した。

【0062】この成形方法においても、上記他の実施例と同様に、一度の成形で、複数の形状の異なる成形品を成形することができた。

【0063】なお、以上の実施例では、キャビティの数を3と4、射出工程、保圧工程の繰り返し回数を3と2の場合で説明したが、両者とも2以上であれば制限はない。

【0064】ここで、ランナ開閉装置12によって樹脂が一旦停止することになるため、ランナ8はホットランナとすることが望ましい。

【0065】また、ランナ開閉装置12としては、油圧シリンダを用いて上下（あるいは前後）に摺動する装置などがある。ランナを開閉する作用を有する装置であれば、方式は問わない。

【0066】また、形状は異なっても容量がほぼ等しい場合には、図5の実施例の場合と同じ組に入れて、同時に充填しても同等の効果を保つことができる。

【0067】なお、本実施例で射出、保圧と呼んでいるものは、射出一次圧、射出二次圧と呼ばれているもので

あってもかまわない。

【0068】また、本実施例では、成形金型を固定型、可動型の2プレート方式とし、可動型にランナおよびランナ開閉装置を設けたが、ランナを通過する樹脂の流動を通過、停止させる機能を有していれば、例えば3プレート方式であるとか、固定型にランナ開閉装置を設けてあっても差し支えない。

【0069】以上のように、一度の成形（1サイクル）中に射出、保圧工程を複数回行い、成形金型に設けたランナ開閉装置により、キャビティ別に樹脂の充填するタイミングを制御し、複数の異なる形状の成形品を高精度にすることができた。

【0070】

【発明の効果】以上述べたように、本発明によれば、異なる形状の複数の製品（部品）の成形を一度の成形で行う際に、一度の成形（1サイクル）中に射出、保圧工程を複数回行い、成形金型に設けたランナ開閉装置により、キャビティ別に樹脂の充填するタイミングを制御することにより、異なる形状（容量）のキャビティには同時に樹脂を充填せず、時間をずらして充填するため、各キャビティに充填される樹脂量が安定し、その結果精度が安定し、異なる形状の成形品を高精度にすることができた。すなわち、一度の成形で形状の異なった複数の成形品を高精度で実現できた。

【0071】また、充填する順番を必要冷却時間によって決定することにより、より効率的に成形することができた。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による射出成形方法の工程の一実施例を示す工程図である。

【図2】図1の射出成形方法を実現する本発明による成形金型、成形機の一実施例を示す縦断面図である。

【図3】本発明による図2の成形金型の実施例のパーティング面の一部を示す平面図である。

【図4】本発明による射出成形方法の工程の別の実施例を示す工程図である。

【図5】本発明による図2の成形金型の別の実施例のパーティング面の一部を示す平面図である。

【図6】従来の成形金型を示す縦断面図である。

【図7】図6の従来の成形金型のパーティング面を示す平面図である。

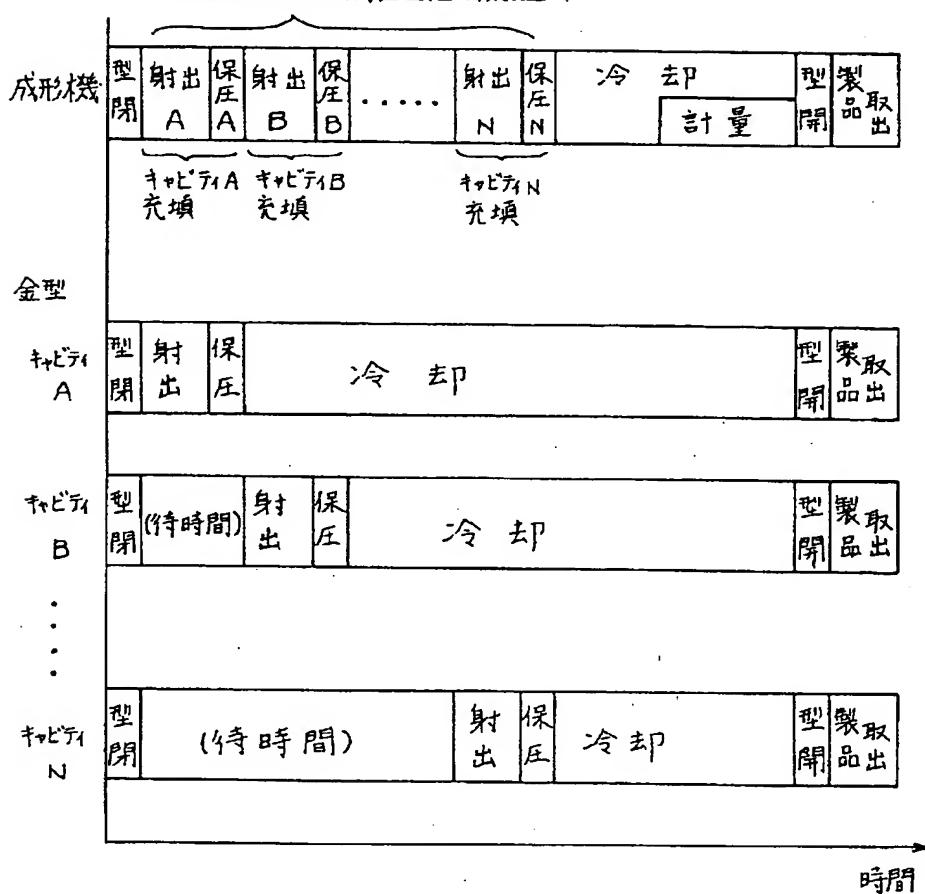
【符号の説明】

1…固定型、2…可動型、3…スペーサブロック、6…キャビティ、7…ゲート、8…ランナ、9…スプル、12…ランナ開閉装置、13…ランナ開閉制御装置、14…射出成形機、15…射出成形機制御装置。

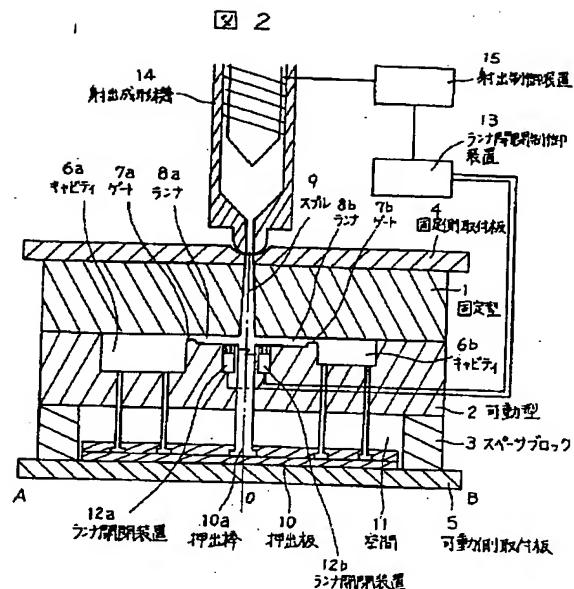
【図1】

文 1

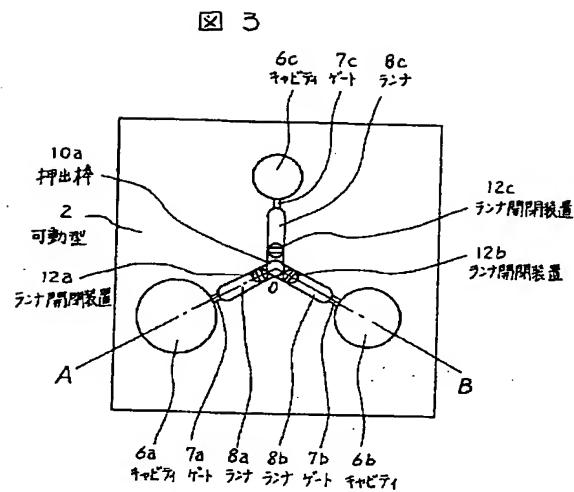
1回の射出工程、保圧工程の繰り返し



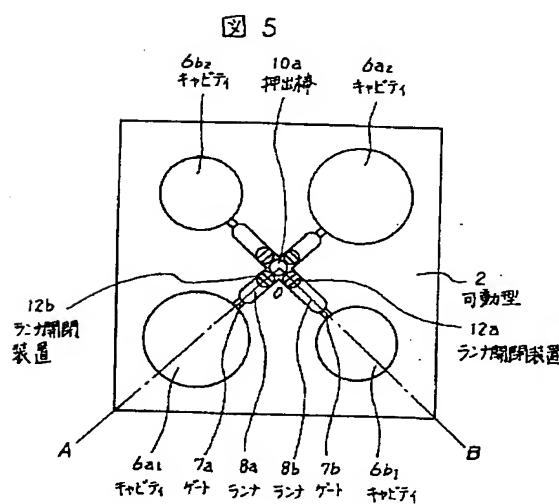
〔図2〕



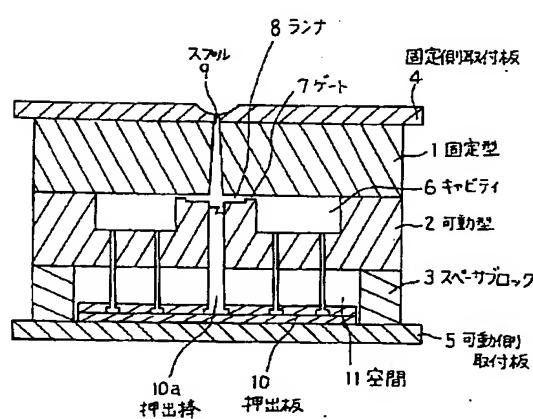
[図3]



〔図5〕



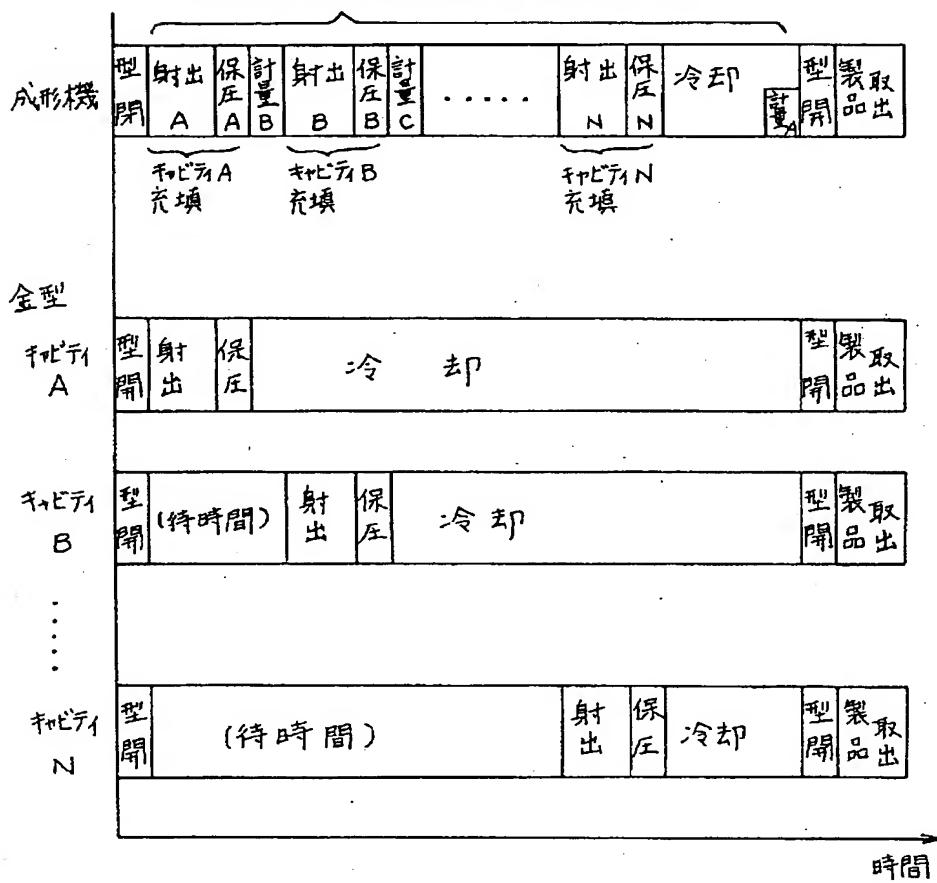
四



〔図4〕

4

九回の射出工程、保圧工程、計量工程の繰り返し



【図7】

図7

